



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 197 25 916 A 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 01 M 19/00**  
G 01 M 17/00  
G 06 F 11/00  
G 06 F 13/12

21 Aktenzeichen: 197 25 916.2  
22 Anmeldetag: 19. 6. 97  
43 Offenlegungstag: 28. 1. 99

DE 197 25 916 A 1

71 Anmelder:  
Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70567 Stuttgart,  
DE

72 Erfinder:  
Klingler, Michael, 71404 Korb, DE; Spiegel, Peter,  
73773 Aichwald, DE

56 Entgegenhaltungen:  
GB 23 05 818 A  
DE-Z: KRÜGER, J., NEUBERT, A.:  
Maschinendiagnose  
über das Internet, in: ZWF Zeitschr. f. wirt-  
schaftlichen Fabrikbetrieb 91 (1996) 12,  
S. 604-606;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

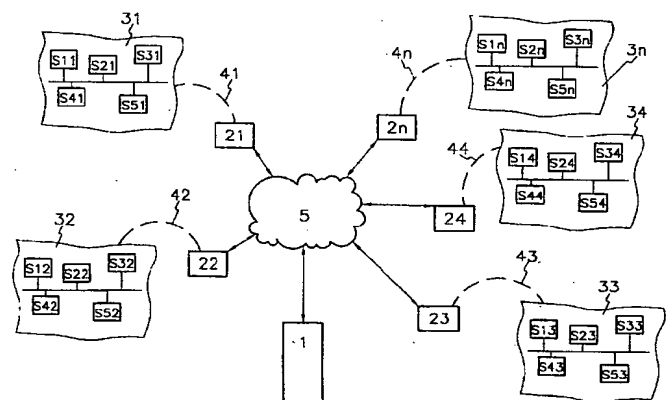
Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Rechnergestützte Diagnoseeinrichtung und Diagnoseverfahren für elektronisch gesteuerte Systeme

57 Die Erfindung bezieht sich auf eine rechnergestützte Diagnoseeinrichtung für elektronisch gesteuerte Systeme (S11...S51, ...S1n...S5n), die in einem Gesamtsystem (31...3n) angeordnet sind, und auf ein mit Hilfe eines Rechners durchführbares Diagnoseverfahren. Diagnoseeinrichtung und -verfahren sind insbesondere für elektronisch gesteuerte Systeme in einem Kraftfahrzeug geeignet.

Die zur Diagnoseeinrichtung gehörenden Rechner zweiter Art (21, 22, 23...2n) können über auf Internettechnologie basierende Netze (5) jederzeit aktuelle Daten und Programme mit einem Rechner erster Art (1) austauschen. Die häufig geänderten und angepaßten Diagnoseprogramme müssen nur noch auf dem Rechner erster Art abgelegt werden, was den Erstellungs- und Wartungsaufwand für die Diagnoseprogramme erheblich reduziert und den Programmverteilungsaufwand gänzlich eliminiert.

In den Rechnern zweiter Art (21, 22, 23...2n) sind dynamisch ladbare Bibliotheken (71...7n, 81...8n) abgelegt. Das in einen Rechner zweiter Art hereingeladene Diagnoseprogramm wird um diese Bibliotheken erweitert und damit befähigt, in die elektronisch gesteuerten Systeme (S11...S51, ...S1n...S5n) einzugreifen, sofern Mittel (41...4n) zum Ermöglichen einer Interaktion zwischen einem Rechner zweiter Art und den elektronisch gesteuerten Systemen eines Gesamtsystems vorhanden sind.



Best Available Copy

197 25 916 A 1

Die Erfindung betrifft eine rechnergestützte Diagnoseeinrichtung für elektronisch gesteuerte Systeme, insbesondere für elektronisch gesteuerte Systeme in einem Kraftfahrzeug.

Desweiteren betrifft die Erfindung ein mit Hilfe eines Rechners durchführbares Diagnoseverfahren für elektronisch gesteuerte Systeme.

Die zunehmende Komplexität der elektronisch gesteuerten Systeme in einem Kraftfahrzeug erfordert Diagnoseeinrichtungen, die die für jeden Fahrzeugtyp spezifischen Daten dieser Systeme auslesen und an die zu Reparaturzwecken bereitstehenden Geräte weitergeben können.

Bei den derzeit im Einsatz befindlichen Diagnoseverfahren werden zunächst Fahrzeugtyp, Baureihe und die jeweilige Variante ermittelt. Danach wird an die Diagnosedose das für den Fahrzeugtyp geeignete Diagnosegerät mit Anzeigevorrichtung und Tastatur angeschlossen. Über die Diagnosedose läßt sich der Status der elektronisch gesteuerten Systeme abfragen und über das Diagnosegerät auslesen.

Ein Diagnosesystem für ein Kraftfahrzeug mit einem tragbaren Diagnosegerät ist beispielsweise aus der DE 195 41 816 A1 bekannt. Das tragbare Diagnosegerät ist mit einer für die Diagnose im Kraftfahrzeug installierten Steuereinheit über einen Adapter verbunden. In den unteren Teil des Diagnosegeräts wird eine Speicherkassette eingesetzt, auf der die Designdaten eines bestimmten Kraftfahrzeugtyps und das Diagnoseprogramm für das jeweils zu untersuchende elektronische System gespeichert sind.

Eine solches tragbares Diagnosegerät ist zwar flexibel im Einsatz für unterschiedlichste Kraftfahrzeugtypen und Diagnosegegenstände, die Speicherkassetten bedürfen jedoch der regelmäßigen Wartung und Erneuerung bei häufig wechselnden Fahrzeugdesigndaten und Änderungen in den zu diagnostizierenden elektronischen Systemen. In den Werkstätten sind daher eine Vielzahl von solchen Speicherkassetten mit fahrzeugspezifischen Daten vorzuhalten und der Bestand ist ständig zu ergänzen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine rechnergestützte Diagnoseeinrichtung sowie ein Diagnoseverfahren für elektronisch gesteuerte Systeme bereitzustellen, die den Erstellungs- und Pflegeaufwand für die Diagnose-Hard- und Software erheblich vermindern ohne die bereits vorhandenen elektronisch gesteuerten Systeme verändern zu müssen.

Diese Aufgabe wird durch die rechnergestützte Diagnoseeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und das Diagnoseverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst.

Die zur Diagnoseeinrichtung gehörenden Rechner zweiter Art können über auf Internettechnologie basierende Netze Daten und Programme mit dem Rechner erster Art austauschen. Die häufig geänderten und angepaßten Diagnoseprogramme müssen nur noch auf dem Rechner erster Art abgelegt werden, was den Erstellungs- und Wartungsaufwand für die Diagnoseprogramme erheblich reduziert und den Programmverteilungsaufwand gänzlich eliminiert. Die Rechnern zweiter Art können jederzeit das aktuelle Diagnoseprogramm von dem Rechner erster Art abrufen und das aktualisierte Diagnoseprogramm kann über ein auf Internettechnologie basierendes Netz von dem Rechner erster Art in den Rechner zweiter Art hereingeholt werden.

In den Rechnern zweiter Art sind dynamisch ladbare Bibliotheken abgelegt. Das in einen Rechner zweiter Art hereingeladene Diagnoseprogramm wird um diese Bibliotheken erweitert und damit befähigt, in die elektronisch gesteuerten Systeme einzugreifen, sofern Mittel zum Ermöglichen einer Interaktion zwischen dem Rechner zweiter Art und den die elektronisch gesteuerten Systeme eines Gesamtsystems vorhanden sind.

Die dynamisch ladbaren Bibliotheken erweitern das Diagnoseprogramm derart, daß es direkt in die zu untersuchenden elektronisch gesteuerten Systeme eingreifen kann, ohne daß an diesen Systemen Änderungen vorgenommen werden müßten, weder an deren Hardware- noch an deren Softwarekonfiguration.

Damit ist die Diagnoseeinrichtung mit einem anwendungsspezifischen und um geeignete dynamisch ladbare Bibliotheken erweiterten Diagnoseprogramm leicht für beliebige bereits vorhandene elektronisch gesteuerte und innerhalb eines Gesamtsystems angeordnete Systeme einsetzbar, ohne daß an den elektronisch gesteuerten Systemen selbst irgendwelche Änderungen vorgenommen werden müssen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Diagnoseeinrichtung und des erfindungsgemäßen Diagnoseverfahrens sind in den Unteransprüchen dargelegt.

Besonders vorteilhaft ist es, die diagnoserelevanten Daten der elektronisch gesteuerten Systeme in dem an zentraler Stelle aufgestellten Rechner erster Art zu speichern, da dies bei Änderungen in der Systemkonfiguration nur eine Aktualisierung der Daten im ersten Rechner erfordert und zudem in den Rechnern zweiter Art erheblichen Speicherplatz einspart.

Ebenso ist es sehr vorteilhaft, daß das um die direkt ladbaren Bibliotheken erweiterte Diagnoseprogramm die durch den Eingriff in die elektronisch gesteuerten Systeme erzeugten Daten und Diagnoseergebnisse an den Rechner erster Art überträgt und diese Daten und Ergebnisse dort gespeichert werden. Damit entfällt das Eingeben der Daten und Ergebnisse von Hand und für andere Nutzer der Diagnoseeinrichtung sind die bei einer Diagnose gewonnenen aktuellen Ergebnisse sofort auf dem Rechner erster Art verfügbar.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend beschrieben.

Fig. 1 zeigt ein schematisches Blockdiagramm einer rechnergestützten Diagnoseeinrichtung für elektronisch gesteuerte Systeme eines Gesamtsystems;

Fig. 2 zeigt ebenfalls in schematischer Blockdiagrammdarstellung die wesentlichen Daten- und Programminhalte des Rechners erster Art und der Rechner zweiter Art; und in

Fig. 3 ist schematisch der Aufbau des erweiterten Diagnoseprogramms dargestellt.

Fig. 1 zeigt mehrere Gesamtsysteme 31, 32, 33, 34 . . . 3n, in denen jeweils mehrere, hier beispielhaft fünf, elektronisch gesteuerte Systeme (S11, S21, S31, S41, S51) . . . (S1n, S2n, S3n, S4n, S5n) angeordnet sind, wobei n eine natürliche Zahl ist. Die einzelnen elektronisch gesteuerten Systeme innerhalb eines Gesamtsystems sind untereinander verbunden, beispielsweise durch einen Datenbus.

Ein Gesamtsystem 3n kann beispielsweise ein Kraftfahrzeug sein. Die elektronisch gesteuerten Systeme S1n, S2n, S3n, S4n, S5n umfassen dann z. B. den Motor, das Getriebe, die Bremsen, die Abgasregelung, verschiedene Komfortfunktionen wie automatische Sitzverstellung, elektrische Fensterheber etc., die Klimaanlage, die Fahrwerkabstimmung und vieles andere mehr. Je nach Fahrzeugtyp und Modellreihe können dies einige wenige oder bis zu 50 und mehr verschiedene elektronisch gesteuerte Systeme sein.

Bei einem Gesamtsystem kann es sich z. B. auch um eine Fertigungslinie, ein Warenlager, ein Verteilungszentrum oder um ein komplexes Werkzeug oder sonstiges elektronisches Gerät handeln. Zu den elektronisch gesteuerten Systemen zählen in diesen Fällen beispielsweise elektronisch gesteuerte Produktionsmaschinen, Robotersysteme, Hebevorrichtungen, Transportmittel usw.

Außerhalb der Gesamtsysteme 31 . . . 3n und an zentraler

Stelle befindet sich der Rechner erster Art 1, der vorzugsweise als Server ausgebildet ist. Wie Fig. 2 zeigt, enthält der Server 1 ein erweiterbares Diagnoseprogramm 13, das auf dem Server erzeugt und abgelegt wird, sowie Daten erster Art 11, 12. Die Daten erster Art umfassen im wesentlichen die diagnoserelevanten Daten 11 der elektronisch gesteuerten Systeme S1n ... S5n.

Handelt es sich bei einem Gesamtsystem um ein Kraftfahrzeug, so umfassen die diagnoserelevanten Daten die zur Fahrzeugidentifikation erforderlichen fahrzeugspezifischen Daten wie Fahrzeugtyp, Modellreihe, Verbauungszustand, Ausstattungsvariante, Produktionsdaten usw. sowie aktuelle Informationen zu dem jeweiligen Fahrzeugtyp bzw. der Modellreihe.

Die für das jeweilige System relevanten Diagnosedaten können z. B. physikalische Parameter wie Bremsdruck, Temperatur und Viskosität der Bremsflüssigkeit, Motordrehzahl, etc., die chemische Zusammensetzung der Bremsflüssigkeit mit Angabe der Gewichtsprozente der Bestandteile oder sonstige Daten umfassen. Desweiteren gehören zu den Daten erster Art die durch den Eingriff des erweiterten Diagnoseprogramms 13 in die elektronisch gesteuerten Systeme S1n ... S5n erzeugten Daten und Diagnoseergebnisse, die beispielsweise Fehlerbäume und Fehlerprotokolle enthalten können.

Wie Fig. 1 zeigt, ist für jedes Gesamtsystem 3n ein Rechner zweiter Art 21, 22, 23, 24 ... 2n vorhanden. Ein Rechner zweiter Art kann aber auch zwei oder mehr Gesamtsystemen zugeordnet sein und kann an einem beliebigen Ort aufgestellt sein. Ein Rechner zweiter Art kann eine beliebige handelsübliche Standardhardware beliebiger Hersteller sein, wie z. B. ein Personalcomputer, ein Netzwerkcomputer, ein Arbeitsplatzrechner oder ein tragbarer Rechner usw. Voraussetzung ist jedoch, daß die Rechner zweiter Art 21 ... 2n zum Austausch von Programmen und Daten mit dem Server 1 fähig sind über auf Internettechnologie basierende Netze 5. Bei den auf Internettechnologie basierenden Netzen 5 kann es sich um das Internet, ein z. B. firmeninternes Intranet oder um ein regionales Netz handeln.

Zur Visualisierung der Daten erster und zweiter Art sind die Rechner zweiter Art mit Anzeigevorrichtungen 91, 92, 93, 94 ... 9n ausgestattet, wie z. B. mit einem Monitor oder einem Display.

Für die angestrebte Interaktion zwischen einem Rechner zweiter Art und den elektronisch gesteuerten Systemen sind Mittel 41, 42, 43, 44 ... 4n erforderlich, die dies ermöglichen. Solche Mittel umfassen eine am Gesamtsystem angebrachte Diagnoseschnittstelle und eine als feste Verdrahtung oder als Funkstrecke ausgebildete Verbindung. Die feste Verdrahtung kann beispielsweise als Stecker an der Diagnoseschnittstelle ausgebildet sein und für die Funkstrecke ist z. B. ein an der Diagnoseschnittstelle anbringbares Funkmodul erforderlich.

Wie Fig. 2 zeigt, enthalten die Rechner zweiter Art 21 ... 2n dynamisch ladbare Bibliotheken 71, 72, 73, 74, 7n und 81, 82, 83, 84, 8n. Das vom Server 1 in den Rechner zweiter Art hereingeladene Diagnoseprogramm 13 ist erweiterbar um diese direkt ladbaren Bibliotheken. Aufgrund dieser Erweiterung wird es dem Diagnoseprogramm 13 möglich, von einem Rechner zweiter Art über die Mittel 41 ... 4n direkt mit den elektronisch gesteuerten Systemen eines Gesamtsystems in Interaktion zu treten und direkt in die elektronisch gesteuerten Systeme einzugreifen.

Handelt es sich bei einem Gesamtsystem um ein Kraftfahrzeug, so kann das erweiterte Diagnoseprogramm 13 zu Diagnosezwecken beispielsweise die Drosselklappe öffnen, das Antiblockiersystem betätigen, etc.

Desweiteren enthalten die Rechner zweiter Art zusätzlich

Daten zweiter Art 61, 62, 63, 64 ... 6n, die im wesentlichen die Istwerte der elektronisch gesteuerten Systeme in Echtzeit umfassen. Diese Echtzeitdaten werden über die Mittel 41 ... 4n zum Ermöglichen von Interaktion von den elektronisch gesteuerten Systemen bzw. von einem Gesamtsystem direkt auf den Rechner zweiter Art übertragen und dort von dem erweiterten Diagnoseprogramm 13 verarbeitet, auf Wunsch angezeigt und danach im Rechner zweiter Art gespeichert oder auf den Server 1 übertragen.

Zu den Daten zweiter Art können auch einige systemspezifische Daten zur Identifizierung des Gesamtsystems oder eines einzelnen elektronisch gesteuerten Systems gehören. Ebenso können die Daten zweiter Art zusätzlich auch die oder einige Diagnoseergebnisse wie beispielsweise Fehlerbäume und Fehlerprotokolle enthalten.

Fig. 3 zeigt schematisch den Aufbau des erweiterten Diagnoseprogramms am Beispiel eines als JAVA Applet programmierten Diagnoseprogramms 13.

Das JAVA Applet enthält eine JAVA XYZ CLASS. Diese Klasse bildet den Zugang zu den Daten zweiter Art, im wesentlichen zu den Istwerten in Echtzeit der elektronisch gesteuerten Systeme eines zu untersuchenden Gesamtsystems XYZ.

Die aus dem Rechner zweiter Art hinzugefügte dynamisch ladbare Bibliothek 71 ist mit JAVA XYZ DLL bezeichnet und in drei voneinander getrennte Schichten unterteilt.

Die erste Schicht, JAVA Interface, stellt die Schnittstelle dar zwischen dem JAVA-Code und dem Code, in dem die eigentliche Schnittstelle programmiert ist. In dem Beispiel in Fig. 3 ist dies der C-Code. Die Hauptaufgaben dieser Schicht ist das Übertragen von Diagnoseanweisungen. Daten werden in beide Richtungen ausgetauscht, zum einen aus dem JAVA Applet in diese Schicht und ebenso in die andere Richtung zum JAVA Applet hin. Die Schicht JAVA Interface übergibt dabei die durch den Eingriff des erweiterten Diagnoseprogramms in die elektronisch gesteuerten Systeme erzeugten Daten und Diagnoseergebnisse an das JAVA applet.

Die mit Datenkonvertierung bezeichnete zweite Schicht ist für die Konvertierung der aus beiden Richtungen kommenden Übergabewerte zuständig. Dies ist erforderlich, da aufgrund der unterschiedlichen Speicherformate der Datentypen in C-Code und im JAVA-Code keine direkte Kompatibilität zwischen den Übergabewerten besteht.

Die dritte Schicht, als Interface zu Schnittstelle bezeichnet, bindet die als XYZ DLL Schnittstelle bezeichnete dynamisch ladbare Bibliothek 81 mit ein und stellt damit die Funktionalität der dynamisch ladbaren Bibliothek 81 sicher. Sie stellt die verschiedenen angegebenen Funktionsaufrufe, wie z. B. init session oder finit session, zur Verfügung. Diese werden benötigt, um z. B. die Schnittstelle 81 zu initialisieren oder die Verbindung zur Schnittstelle 81 nach Beendigung einer Diagnose zu beenden.

Diese beispielhaft angegebenen Funktionen und weitere werden durch die zweite und dritte Schicht der dynamisch ladbaren Bibliothek 71, JAVA XYZ DLL, so umgesetzt, daß sie von dem JAVA Applet aus benutzbar sind.

Aufgrund der Sprachmerkmale von JAVA ist die Realisierung der Schnittstellen rechts und links des JAVA XYZ DLL in diesem Beispiel unterschiedlich gelöst. Da JAVA eine Zeigerverarbeitung nicht unterstützt, wurde die Übergabe von Werten in zwei Abschnitte unterteilt. Der obere Abschnitt stellt den Übergang vom JAVA applet zur JAVA XYZ DLL zur Verfügung unter Verwendung von Methodenaufrufen aus JAVA heraus. Der untere Abschnitt löst den Übergang in die umgekehrte Richtung, wobei Member-Variablen der JAVA XYZ CLASS von der JAVA XYZ DLL

aus angesprochen werden und Rückgabewerte in das JAVA Applet übergeben werden können.

Für das Auslesen von Fehlercodes stellt die dynamisch ladbare Bibliothek **81** z. B. folgende Funktion zur Verfügung:

```
int get_error_codes (cu_name, fehler_art, error_codes, &error_count, &event); (1).
```

Angegeben werden der Name des elektronisch gesteuerten Geräts, die Fehlerart, die im Gerät vorhandenen Fehlercodes sowie die Anzahl der während eines Kommunikationsablaufs aufgetretenen Fehler. Im JAVA Applet **13** steht mit der JAVA XYZ CLASS die entsprechende Methode zur Verfügung:

```
public native int J_get_error_codes (String cu_name, int fehler_art); (2).
```

Mit Hilfe dieser Methode, die durch das Schlüsselwort "native" kennzeichnet, daß ihr Rumpf in der Sprache C in der dynamisch ladbaren Bibliothek **71** implementiert ist, können die zu übergebenden Werte an den Funktionsaufruf (**1**) übergeben werden.

Nach Erhalt der beiden Werte "cu\_name" und "fehler\_art" kann der Funktionsaufruf (**1**) die Fehlercodes aus den entsprechenden elektronisch gesteuerten Geräten auslesen. Nachdem dies geschehen ist, müssen die Rückgabewerte der direkt ladbaren Bibliothek **71** in das JAVA Applet **13** gelangen.

Hierzu wird ein in der Sprache C geschriebenes Makro mittels eines Header-File und der zugehörigen Bibliothek in die direkt ladbare Bibliothek **71** eingebunden:

```
unhand(this) → J_event = (long)event; (3)
```

```
unhand(this) → J_error_codes = makeJAVAStrng(error_codes, strlen(error_codes)); (4)
```

```
unhand(this) → J_error_count = (long)error_count; (5).
```

Dieses Makro ermöglicht die Rückgabe der drei Rückgabewerte an die JAVA XYZ CLASS.

Im Makro (**4**) ist "unhand(this)→" ein in C geschriebenes Makro zur Dereferenzierung eines JAVA Objekts; im hier beschriebenen Beispiel ist es eine Instanz von der JAVA XYZ CLASS. "J\_error\_codes" ist ein Zugriffoperator, mit dessen Hilfe auf J\_error\_code der aktuellen Instanz zugegriffen wird.

"makeJAVAStrng(...)" konvertiert einen C-String in einen JAVA-String unter Angabe des C-Strings und seiner Länge.

Nach der Übergabe der Daten an die aktuelle Instanz der JAVA XYZ CLASS stehen sie dort zur Weiterverarbeitung zur Verfügung und können z. B. über die Mittel **91 ... 9n** zum Anzeigen angezeigt werden.

#### Patentansprüche

1. Rechnergestützte Diagnoseeinrichtung für elektronisch gesteuerte und innerhalb eines Gesamtsystems (**31 ... 3n**) angeordnete Systeme (**S11 ... S51, ... S1n ... S5n**), insbesondere für elektronisch gesteuerte Systeme in einem Kraftfahrzeug, **dadurch gekennzeichnet**, daß in der Diagnoseeinrichtung vorhanden sind:
  - ein außerhalb des Gesamtsystems (**31 ... 3n**) vorhandener Rechner erster Art (**1**), der ein erweiterbares Diagnoseprogramm (**13**) enthält;

- ein oder mehrere Rechner zweiter Art (**21, 22, 23 ... 2n**), die dynamisch ladbare Bibliotheken (**71 ... 7n, 81 ... 8n**) zur Erweiterung des Diagnoseprogramms enthalten, wobei das um die dynamisch ladbaren Bibliotheken erweiterte Diagnoseprogramm zum Eingriff in die elektronisch gesteuerten Systeme (**S11 ... S51, ... S1n ... S5n**) fähig ist; und

- Mittel (**41 ... 4n**) zum Ermöglichen von Interaktion zwischen einem Rechner zweiter Art (**21 ... 2n**) und den elektronisch gesteuerten Systemen (**S11 ... S51, ... S1n ... S5n**) eines Gesamtsystems (**31 ... 3n**), wobei der Rechner erster Art (**1**) und die Rechner zweiter Art (**21 ... 2n**) untereinander zum Austausch von Daten und Programmen über auf Internettechnologie basierende Netze (**5**) fähig sind.

2. Rechnergestützte Diagnoseeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rechner erster Art (**1**) ein an einer zentralen Stelle aufgestellter Server ist und die Rechner zweiter Art (**21 ... 2n**) an beliebigen Orten verfügbare Rechner sind.

3. Rechnergestützte Diagnoseeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rechner erster Art (**1**) zusätzlich Daten erster Art (**11, 12**) enthält, wobei die Daten erster Art (**11, 12**) im wesentlichen die diagnoserelevanten Daten der elektronisch gesteuerten Systeme (**S11 ... S51, ... S1n ... S5n**) und die durch den Eingriff des erweiterten Diagnoseprogramms (**13**) in die elektronisch gesteuerten Systeme erzeugten Daten und Diagnoseergebnisse umfassen.

4. Rechnergestützte Diagnoseeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rechner zweiter Art (**21 ... 2n**) zusätzlich Daten zweiter Art (**61 ... 6n**) enthalten, wobei die Daten zweiter Art (**61 ... 6n**) im wesentlichen die Istwerte der elektronisch gesteuerten Systeme (**S11 ... S51, ... S1n ... S5n**) in Echtzeit umfassen.

5. Rechnergestützte Diagnoseeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die dynamisch ladbaren Bibliotheken (**71 ... 7n, 81 ... 8n**) in der Sprache C programmiert sind.

6. Rechnergestützte Diagnoseeinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Diagnoseprogramm (**13**) als JAVA Applet programmiert ist.

7. Rechnergestützte Diagnoseeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (**41 ... 4n**) zum Ermöglichen von Interaktion zwischen den elektronisch gesteuerten Systemen (**S11 ... S51, ... S1n ... S5n**) eines Gesamtsystems (**31 ... 3n**) und einem Rechner zweiter Art (**21 ... 2n**) eine Diagnoseschnittstelle und eine als feste Verdrahtung oder eine als Funkstrecke ausgebildete Verbindung aufweisen.

8. Rechnergestützte Diagnoseeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Rechner zweiter Art (**21 ... 2n**) über Mittel (**91 ... 9n**) zur Anzeige der Daten erster (**11, 12**) und zweiter Art (**61**) verfügen.

9. Mit Hilfe von Rechnern durchführbares Diagnoseverfahren für elektronisch gesteuerte und innerhalb eines Gesamtsystems (**31 ... 3n**) angeordnete Systeme (**S11 ... S51, ... S1n ... S5n**), insbesondere für elektronisch gesteuerte Systeme in einem Kraftfahrzeug, dadurch gekennzeichnet, daß das Diagnoseverfahren die Schritte umfaßt

- Laden eines auf einem Rechner erster Art (**1**)

abgelegten Diagnoseprogramms (13) in einen oder mehrere Rechner zweiter Art (21 ... 2n), wobei das Diagnoseprogramm über ein auf Internet-technologie basierendes Netz (5) von dem Rechner erster Art (1) auf den oder die Rechner zweiter Art (21 ... 2n) übertragen wird, 5

– Erweitern des geladenen Diagnoseprogramms (13) um auf jedem Rechner zweiter Art (21 ... 2n) abgelegte direkt ladbare Bibliotheken (71 ... 7n, 81 ... 8n) und 10

– Ausführen des erweiterten Diagnoseprogramms (13), wobei das erweiterte Diagnoseprogramm über Mittel (41 ... 4n) zum Ermöglichen von Interaktion zwischen einem Rechner zweiter Art (21 ... 2n) und den elektronisch gesteuerten Systemen (S11 ... S51, ... S1n ... S5n) eines Gesamtsystems (31 ... 3n) in die elektronisch gesteuerten Systeme eingreift. 15

10. Diagnoseverfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt Laden des Diagnoseprogramms (13) in einen oder mehrere Rechner zweiter Art (21 ... 2n) zusätzlich das Laden von Daten erster Art (11, 12) beinhaltet, wobei die Daten erster Art (11, 12) im wesentlichen die diagnoserlevanten Daten der elektronisch gesteuerten Systeme (S11 ... S51, ... S1n ... S5n) und die durch den Eingriff des erweiterten Diagnoseprogramms (13) in die elektronisch gesteuerten Systeme erzeugten Daten und Diagnoseergebnisse umfassen. 20 25

11. Diagnoseverfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt Ausführen des erweiterten Diagnoseprogramms (13) das Hereinholen von Daten zweiter Art (61 ... 6n) in den oder die Rechner zweiter Art (21 ... 2n) beinhaltet, wobei die Daten zweiter Art (61 ... 6n) im wesentlichen die Istwerte der elektronisch gesteuerten Systeme (S11 ... S51, ... S1n ... S5n) in Echtzeit umfassen. 30 35

12. Diagnoseverfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Diagnoseverfahren den weiteren Schritt Anzeigen der Daten erster Art (11, 12) und zweiter Art (61 ... 6n) umfaßt. 40

13. Diagnoseverfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Diagnoseprogramm (13) als JAVA Applet programmiert ist, die dynamisch ladbaren Bibliotheken (71 ... 7n, 81 ... 8n) in der Sprache C programmiert sind und 45

die Daten erster Art (11, 12) und zweiter Art (61 ... 6n) als WEB-Seite auf den Anzeigemitteln (91 ... 9n) des oder der Rechner zweiter Art (21 ... 2n) angezeigt werden. 50

14. Diagnoseverfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Schritt Ausführen des erweiterten Diagnoseprogramms (13) das Übertragen von durch den Eingriff des erweiterten Diagnoseprogramms (13) in die elektronisch gesteuerten Systeme (S11 ... S51, ... S1n ... S5n) erzeugten Daten und Diagnoseergebnissen an den Rechner erster Art (1) und das Speichern dieser Daten und Diagnoseergebnisse als Daten erster Art (11, 12) im Rechner erster Art (1) beinhaltet. 55 60

15. Diagnoseverfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Rechner erster Art (1) ein an einer zentralen Stelle aufgestellter Server ist und 65  
die Rechner zweiter Art (21 ... 2n) an beliebigen Or-

ten verfügbare Rechner sind.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

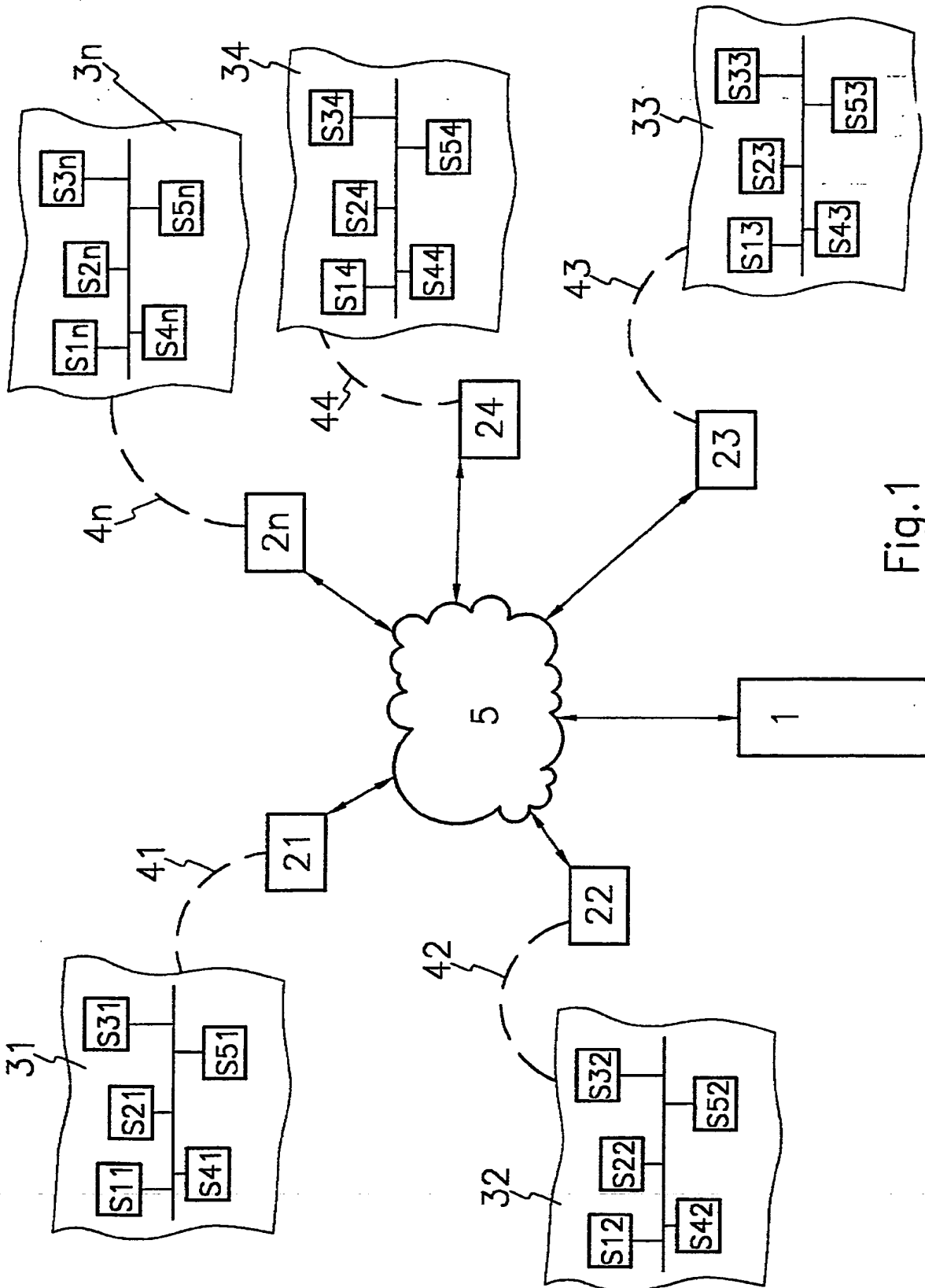


Fig. 1

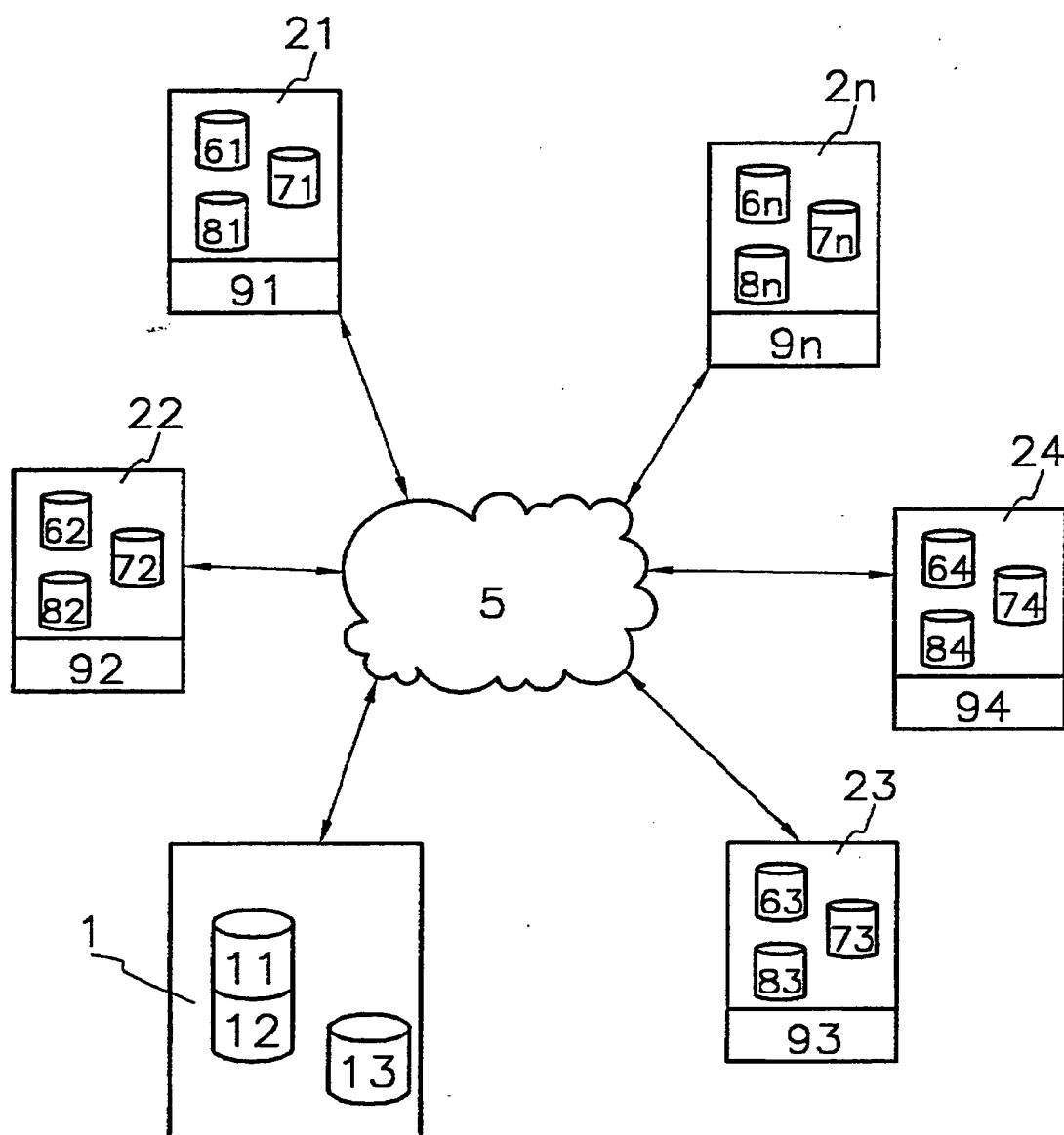


Fig.2

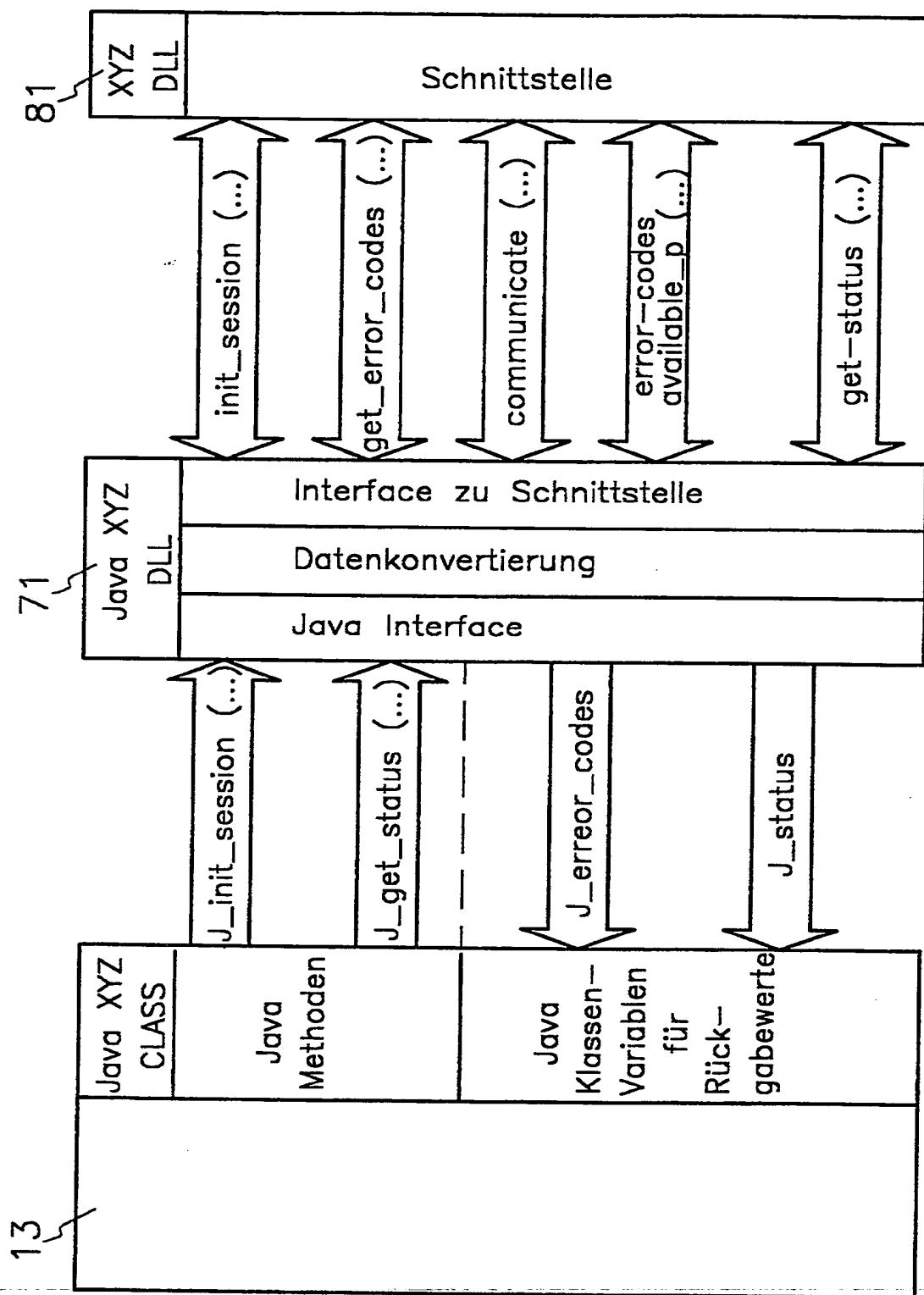


Fig.3